

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-312033

(43)Date of publication of application : 24.11.1998

(51)Int.Cl.

G03B 33/12

G02B 27/46

G02F 1/13

G02F 1/1335

(21)Application number : 09-122611

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

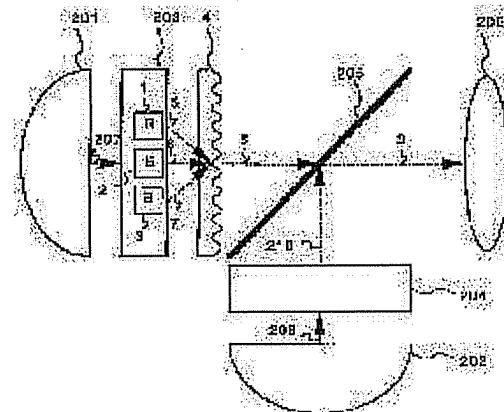
(22)Date of filing : 13.05.1997

(72)Inventor : ASHIZAKI YOSHIHIRO

(54) DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To restrain moire, to miniaturize an entire device, to miniaturize an adjusting facility and to save power by providing an optical low-pass filter in the optical path of a color display element.



SOLUTION: A color liquid crystal panel 203 is illuminated with luminous flux 207 emitted from a light source 201 and light beams emitted from the picture elements 1, 2 and 3 of the panel 203 are diffracted to the positions of apparent optical paths 5, 6 and 7 to be collected as the luminous flux 8 by a diffraction grating 4 being the optical low-pass filter. Meanwhile, the luminous flux 210 is emitted from a monochromatic liquid crystal panel 204 illuminated with the luminous flux 208 from a light source 202. The luminous flux 8 and the luminous flux 210 are synthesized by a half mirror 205 and becomes the luminous flux 9 to be made incident on a lens 206. The optical image of the color display element 203 and the optical image of the monochromatic display element 204 are synthesized by the half mirror 205, and the low-pass filter is provided between the display element 203 and the half mirror 205.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-312033

(43)公開日 平成10年(1998)11月24日

(51)Int.Cl.⁶
G 0 3 B 33/12
G 0 2 B 27/46
G 0 2 F 1/13 5 0 5
1/1335 5 3 0

識別記号
G 0 3 B 33/12
G 0 2 B 27/46
G 0 2 F 1/13 5 0 5
1/1335 5 3 0

F I
G 0 3 B 33/12
G 0 2 B 27/46
G 0 2 F 1/13 5 0 5
1/1335 5 3 0

審査請求 未請求 請求項の数13 O.L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平9-122611

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(22)出願日 平成9年(1997)5月13日

(72)発明者 芦崎 能広

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(74)代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

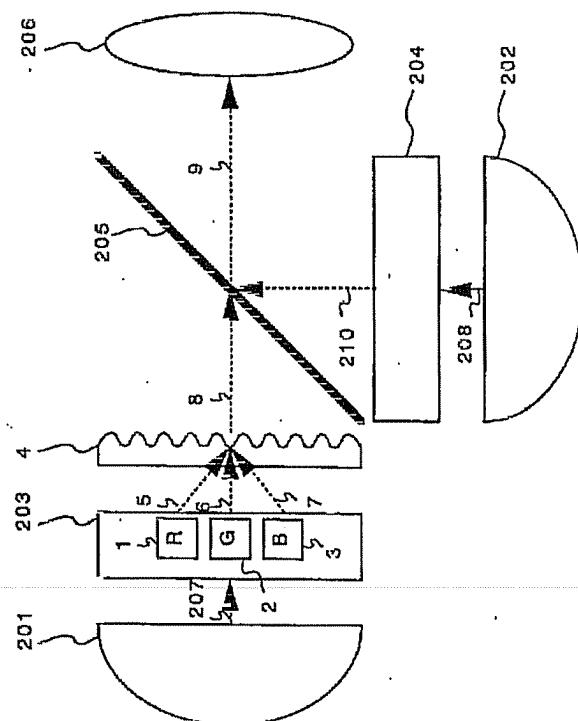
(54)【発明の名称】 表示装置

(57)【要約】

【課題】 カラー表示素子のカラーフィルタ配列によるモアレが発生して画質に悪影響を及ぼしていた。

【解決手段】 カラー液晶パネル203の光学像と単色液晶パネル204の光学像とを一つの光学像に合成する表示装置において、前記カラー液晶パネルの光路中に光学的なローパスフィルタである回折格子4を備えた。

【効果】 偽色によるモアレを減少することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 カラー表示素子の光学像と単色表示素子の光学像とを一つの光学像に合成する表示装置において、

前記カラー表示素子の光路中に光学的なローパスフィルタを備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項2】 前記カラー表示素子は、第1の光源から射出された光束を輝度変調し、

前記光学的なローパスフィルタは、前記カラー表示素子によって輝度変調された光束を回折し、

前記単色表示素子は、第2の光源から射出された光束を輝度変調し、

さらに、

前記ローパスフィルタによって回折された光束と前記単色表示素子によって輝度変調された光束とを合成するハーフミラーを備えたことを特徴とする請求項1記載の表示装置。

【請求項3】 前記単色表示素子は、透過型であり、前記ローパスフィルタは、前記カラー表示素子と前記透過型単色表示素子との間に設けられ、前記カラー表示素子及び前記透過型単色表示素子の画素同士を光学的に結合することを特徴とする請求項1記載の表示装置。

【請求項4】 さらに、前記ローパスフィルタと前記透過型単色表示素子との間に設けられ、前記ローパスフィルタによって回折されてまとまった光束を拡散する拡散板を備えたことを特徴とする請求項3記載の表示装置。

【請求項5】 カラー表示素子の光学像と単色表示素子の光学像とを一つの光学像に合成する表示装置において、

前記カラー表示素子は、レンズの焦点からはずれた光軸上の位置に配置するとともに、

前記単色表示素子は、前記レンズの焦点の位置に配置することを特徴とする表示装置。

【請求項6】 前記単色表示素子は、透過型であり、前記カラー表示素子のピントぼけの幅は、前記カラー表示素子のカラーフィルタの全色の画素を含む幅であることを特徴とする請求項5記載の表示装置。

【請求項7】 カラー表示素子の光学像と単色表示素子の光学像とを一つの光学像に合成する表示装置において、前記カラー表示素子の像をぼかして前記単色表示素子に投影する投影レンズを備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項8】 前記単色表示素子は、透過型であり、前記投影レンズは、前記カラー表示素子と前記透過型単色表示素子との間に設けられたことを特徴とする請求項7記載の表示装置。

【請求項9】 前記透過型単色表示素子に投影された前記カラー表示素子の像のぼけの全幅は、前記カラー表示

素子のカラーフィルタの周期ピッチの幅であることを特徴とする請求項8記載の表示装置。

【請求項10】 さらに、入力映像信号全色の最大値を演算する最大値演算手段と、

前記入力映像信号を所定時間だけ遅延する第1の遅延手段と、

前記所定時間だけ遅延した入力映像信号を前記最大値で除算しその除算結果を前記カラー表示素子に出力する除算手段と、

前記最大値を所定時間だけ遅延して前記単色表示素子に出力する第2の遅延手段とを備えたことを特徴とする請求項3から請求項9までのいずれかに記載の表示装置。

【請求項11】 さらに、前記最大値演算手段と前記単色表示素子との間に設けられた第2のローパスフィルタと、

装置本体の使用時には前記第2の遅延手段と前記単色表示素子とを接続し、前記カラー表示素子及び前記単色表示素子の光学的位置の調整時には前記第2のローパスフィルタと前記単色表示素子とを接続するように切り替える選択手段とを備えたことを特徴とする請求項10記載の表示装置。

【請求項12】 さらに、入力映像信号を帯域制限する第2のローパスフィルタと、

前記第2のローパスフィルタによって帯域制限された狭帯域入力映像信号全色の第1の最大値を演算する第1の最大値演算手段と、

前記狭帯域入力映像信号を所定時間だけ遅延する第1の遅延手段と、

前記所定時間だけ遅延した狭帯域入力映像信号を前記第1の最大値で除算しその除算結果を前記カラー表示素子に出力する除算手段と、

前記入力映像信号全色の第2の最大値を演算する第2の最大値演算手段と、

前記第2の最大値を所定時間だけ遅延して前記単色表示素子に出力する第2の遅延手段とを備えたことを特徴とする請求項3から請求項9までのいずれかに記載の表示装置。

【請求項13】 さらに、前記第2の最大値演算手段と前記単色表示素子との間に設けられた第3のローパスフィルタと、

装置本体の使用時には前記第2の遅延手段と前記単色表示素子とを接続し、前記カラー表示素子及び前記単色表示素子の光学的位置の調整時には前記第3のローパスフィルタと前記単色表示素子とを接続するように切り替える選択手段とを備えたことを特徴とする請求項12記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、カラー表示素子の光学像と、上記のカラー表示素子以上の高解像度の単色表示素子の光学像とを一つの光学像に合成する投射形の表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の表示装置について図8を参照しながら説明する。図8は、例えば特開平4-267246号公報に示された従来の表示装置の構成を示す図である。

【0003】図8において、201及び202は光源、203はカラーの液晶パネル、204はモノクロの液晶パネル、205はハーフミラー、206はレンズ、207、208、209、210及び211は光束である。

【0004】つぎに、従来の表示装置の動作について説明する。光源201から射出された光束207は、カラーの液晶パネル203で輝度変調されて光束209として射出される。

【0005】また、光源202から射出された光束208は、モノクロの液晶パネル204で輝度変調されて光束210として射出される。そして、光束209と光束210とは、ハーフミラー205で合成されて光束211となり、この光束211はレンズ206に入射され、図示しないスクリーンに投射される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述したような従来の表示装置では、カラー表示素子であるカラーの液晶パネル203のカラーフィルタ配列によるモアレが発生して画質に悪影響を及ぼしているという問題点があった。

【0007】また、ハーフミラー205を利用しているので、装置が大型であるという問題点があった。

【0008】さらに、各表示素子の光軸調整の際、独立した映像をそれぞれの表示素子に加える映像源が表示素子の枚数分だけ必要であり、調整設備が大型でかつ調整に手間がかかるという問題点があった。

【0009】この発明は、前述した問題点を解決するためになされたもので、モアレを抑圧することができ、また、装置全体を小型化することができ、さらに、調整設備を小型化、省力化することができる表示装置を得ることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明に係る表示装置は、カラー表示素子の光学像と単色表示素子の光学像とを一つの光学像に合成する表示装置において、前記カラー表示素子の光路中に光学的なローパスフィルタを備えたものである。

【0011】また、この発明に係る表示装置は、前記カラー表示素子が、第1の光源から射出された光束を輝度変調し、前記光学的なローパスフィルタが、前記カラー表示素子によって輝度変調された光束を回折し、前記単色表示素子が、第2の光源から射出された光束を輝度変

調し、さらに、前記ローパスフィルタによって回折された光束と前記単色表示素子によって輝度変調された光束とを合成するハーフミラーを備えたものである。

【0012】また、この発明に係る表示装置は、前記単色表示素子が、透過型であり、前記ローパスフィルタが、前記カラー表示素子と前記透過型単色表示素子との間に設けられ、前記カラー表示素子及び前記透過型単色表示素子の画素同士を光学的に結合するものである。

【0013】また、この発明に係る表示装置は、さらに、前記ローパスフィルタと前記透過型単色表示素子との間に設けられ、前記ローパスフィルタによって回折されてまとまとった光束を拡散する拡散板を備えたものである。

【0014】この発明に係る表示装置は、カラー表示素子の光学像と単色表示素子の光学像とを一つの光学像に合成する表示装置において、前記カラー表示素子を、レンズの焦点からはずれた光軸上の位置に配置するとともに、前記単色表示素子を、前記レンズの焦点の位置に配置するものである。

【0015】また、この発明に係る表示装置は、前記単色表示素子が、透過型であり、前記カラー表示素子のピントぼけの幅を、前記カラー表示素子のカラーフィルタの全色の画素を含む幅としたものである。

【0016】この発明に係る表示装置は、カラー表示素子の光学像と単色表示素子の光学像とを一つの光学像に合成する表示装置において、前記カラー表示素子の像をぼかして前記単色表示素子に投影する投影レンズを備えたものである。

【0017】また、この発明に係る表示装置は、前記単色表示素子が、透過型であり、前記投影レンズが、前記カラー表示素子と前記透過型単色表示素子との間に設けられたものである。

【0018】また、この発明に係る表示装置は、前記透過型単色表示素子に投影された前記カラー表示素子の像のぼけの全幅を、前記カラー表示素子のカラーフィルタの周期ピッチの幅としたものである。

【0019】また、この発明に係る表示装置は、さらに、入力映像信号全色の最大値を演算する最大値演算手段と、前記入力映像信号を所定時間だけ遅延する第1の遅延手段と、前記所定時間だけ遅延した入力映像信号を前記最大値で除算しその除算結果を前記カラー表示素子に出力する除算手段と、前記最大値を所定時間だけ遅延して前記単色表示素子に出力する第2の遅延手段とを備えたものである。

【0020】また、この発明に係る表示装置は、さらに、前記最大値演算手段と前記単色表示素子との間に設けられた第2のローパスフィルタと、装置本体の使用時には前記第2の遅延手段と前記単色表示素子とを接続し、前記カラー表示素子及び前記単色表示素子の光学的位置の調整時には前記第2のローパスフィルタと前記単

色表示素子とを接続するように切り替える選択手段とを備えたものである。

【0021】また、この発明に係る表示装置は、さらに、入力映像信号を帯域制限する第2のローパスフィルタと、前記第2のローパスフィルタによって帯域制限された狭帯域入力映像信号全色の第1の最大値を演算する第1の最大値演算手段と、前記狭帯域入力映像信号を所定時間だけ遅延する第1の遅延手段と、前記所定時間だけ遅延した狭帯域入力映像信号を前記第1の最大値で除算しその除算結果を前記カラー表示素子に出力する除算手段と、前記入力映像信号全色の第2の最大値を演算する第2の最大値演算手段と、前記第2の最大値を所定時間だけ遅延して前記単色表示素子に出力する第2の遅延手段とを備えたものである。

【0022】また、この発明に係る表示装置は、さらに、前記第2の最大値演算手段と前記単色表示素子との間に設けられた第3のローパスフィルタと、装置本体の使用時には前記第2の遅延手段と前記単色表示素子とを接続し、前記カラー表示素子及び前記単色表示素子の光学的位置の調整時には前記第3のローパスフィルタと前記単色表示素子とを接続するように切り替える選択手段とを備えたものである。

【0023】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. この発明の実施の形態1について図1を参照しながら説明する。図1は、この発明の実施の形態1の構成を示す図である。なお、各図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

【0024】図1において、201及び202は光源、203はカラーの液晶パネル、204はモノクロの液晶パネル、205はハーフミラー、206はレンズ、207、208、及び210は光束である。

【0025】また、同図において、1、2及び3は画素、4は回折格子、5、6及び7は見かけ上の光路、8及び9は光束である。

【0026】つぎに、この実施の形態1の動作について説明する。カラーの液晶パネル203は、光源201から射出された光束207で照明され、液晶パネル203の画素1、2及び3から射出された光は、光学的なローパスフィルタである回折格子4によって、それぞれ見かけ上の光路5、6及び7の位置に回折されて光束8にまとまる。

【0027】一方、光源202の光束208で照明されたモノクロの液晶パネル204から光束210が射出される。そして、光束8と光束210とはハーフミラー205で合成されて光束9となってレンズ206に入射する。

【0028】この実施の形態1は、カラー表示素子203の光学像と、単色表示素子204の光学像とをハーフミラー205で合成し、カラー表示素子203とハーフ

ミラー205との間に光学的なローパスフィルタ4を具備したものである。つまり、モアレを抑圧するために、カラー表示素子203の光路中に光学的なローパスフィルタを取り付けたものである。

【0029】すなわち、空間位相が異なり、なおかつ異なる色である、画素1、2及び3の射出光をローパスフィルタで配分して同一の空間位相の光束にまとめることで、偽色によるモアレを減少し得る。

【0030】なお、この実施の形態1では単色表示素子に液晶パネル204を用いたが、CRTやエレクトロルミネッセンスなどの他の自発光型の表示素子でもよい。

【0031】実施の形態2. この発明の実施の形態2について図2を参照しながら説明する。図2は、この発明の実施の形態2の構成を示す図である。

【0032】図2において、201は光源、203はカラーの液晶パネル、204はモノクロの液晶パネル、206はレンズ、207は光束である。

【0033】また、同図において、1、2及び3は画素、4は回折格子、5、6及び7は見かけ上の光路、8は光束である。

【0034】さらに、同図において、11は拡散板、12、13及び14は光束である。

【0035】つぎに、この実施の形態2の動作について説明する。カラーの液晶パネル203は、光源201から射出された光束207で照明され、液晶パネル203の画素1、2及び3から射出された光は、光学的なローパスフィルタである回折格子4によって、それぞれ見かけ上の光路5、6及び7の位置に回折されて光束8にまとまる。

【0036】この光束8は、拡散板11で光束12、13及び14の方向に拡散されてモノクロの液晶パネル204で輝度変調されてレンズ206に入射する。

【0037】この実施の形態2は、カラー表示素子201と透過型の単色表示素子204との間に光学的なローパスフィルタ4を具備し、上記カラー表示素子201と上記透過型の単色表示素子204の画素同士を光学的に結合したものである。

【0038】つまり、回折格子4による0次回折光と1次回折光とのピッチを、カラー表示素子201の隣接する画素同士のピッチ程度とする位置にカラー表示素子201と透過型の単色表示素子204を配したものである。

【0039】すなわち、上記実施の形態1では複数の表示素子の光学像をハーフミラーで合成していたが、この実施の形態2では、装置を小型化するために、また、モアレを抑圧するために、複数の表示素子203、204の間に光学的なローパスフィルタ4を配して重ねたものである。

【0040】なお、この実施の形態2では光学的なローパスフィルタに回折格子4と拡散板11を併用したが、

複屈折板やレンズアレイや振動する透明板などの他の光学的なローパスフィルタ手段を単体で使用してもよいし、併用してもよい。

【0041】実施の形態3. この発明の実施の形態3について図3を参照しながら説明する。図3は、この発明の実施の形態3の構成を示す図である。

【0042】図3において、201は光源、203はカラーの液晶パネル、204はモノクロの液晶パネル、206はレンズである。

【0043】また、同図において、1、2及び3は画素である。

【0044】さらに、同図において、20、21、22、23、24及び25は光束である。

【0045】つぎに、この実施の形態3の動作について説明する。モノクロの液晶パネル204にレンズ206のピントを合わせ、レンズ206の瞳径で制限された光束20から光束22までの範囲がカラーの液晶パネル203の画素1、2及び3全体の範囲を包括する位置にカラーの液晶パネル203を配置する。

【0046】光源201から射出された光束20～22は、カラーの液晶パネル203とモノクロの液晶パネル204で輝度変調されてレンズ206に入射して光束23～25として射出される。

【0047】この実施の形態3は、いずれかが透過型のカラー表示素子203と単色表示素子204を具備し、レンズ206のピントを上記単色表示素子204に合わせるとともに、上記カラー表示素子203はピントをぼかした位置に配したものである。

【0048】つまり、カラー表示素子203のピントぼけの幅を、カラー表示素子203のカラーフィルタの全色の画素を含む幅程度としたものである。

【0049】すなわち、上記実施の形態1では複数の表示素子の光学像をハーフミラーで合成していたが、この実施の形態3では、装置を小型化するために、また、モアレを抑圧するために、レンズ206のピントを単色表示素子204に合わせ、カラー表示素子203はピントをぼかした位置でピントぼけの幅をカラーフィルタの全色の画素を含む幅程度に配したものである。

【0050】なお、この実施の形態3ではカラー表示素子203をレンズ206から遠い位置に配置したが、レンズ206から近い位置に配置してもよい。

【0051】実施の形態4. この発明の実施の形態4について図4を参照しながら説明する。図4は、この発明の実施の形態4の構成を示す図である。

【0052】図4において、201は光源、203はカラーの液晶パネル、204はモノクロの液晶パネル、206はレンズ、207は光束である。

【0053】また、同図において、1、2及び3は画素である。

【0054】さらに、同図において、30は投射レン

ズ、31、32及び33は画素の投影像、34、35及び36は投射光、37は光束である。

【0055】つぎに、この実施の形態4の動作について説明する。カラーの液晶パネル203は、光源201から射出された光束207で照明され、液晶パネル203の画素1の射出光は投射レンズ30によって投射光34のようにモノクロの液晶パネル204にピントをぼかして投射される。

【0056】同様に、液晶パネル203の画素2の射出光は投射レンズ30によって投射光35のようにモノクロの液晶パネル204にピントをぼかして投射される。同様に、液晶パネル203の画素3の射出光は投射レンズ30によって投射光36のようにモノクロの液晶パネル204にピントをぼかして投射される。そして、投射光34、35及び36は、画素の投影像32の範囲を通って光束37としてレンズ206に入射する。

【0057】この実施の形態4は、カラー表示素子203と透過型の単色表示素子204との間に投射レンズ30を具備し、上記カラー表示素子203の像をぼかして上記単色表示素子204に投影したものである。

【0058】すなわち、モアレを抑圧するために、カラー表示素子203の像を投射レンズ30によってぼかして単色表示素子204に投影したものである。

【0059】なお、この実施の形態4ではカラー表示素子203の投影像のピントぼけを投射レンズ30に近い位置に設定したが、投射レンズ30から遠い位置に設定してもよい。

【0060】実施の形態5. この発明の実施の形態5について図4及び図5を参照しながら説明する。図5は、この発明の実施の形態5の動作を説明するための図である。

【0061】図5において、204はモノクロの液晶パネルである。

【0062】また、同図において、31、32及び33は画素の投影像、37は光束である。

【0063】さらに、同図において、40は液晶パネル204に入射する光量を表す輝度レベル軸、41は図4の投射光34の光量分布、42は図4の投射光35の光量分布、43は図4の投射光36の光量分布、44は図4の画素1の上隣の画素の投射光の光量分布、45は図4の画素3の下隣の画素の投射光の光量分布である。

【0064】つぎに、この実施の形態5の動作について説明する。図4のカラーの液晶パネル203の色の配列周期は3画素であるので、モノクロの液晶パネル204に投影される像は、光量分布41、光量分布42、光量分布43、光量分布44、光量分布45のように、ぼけの量の全幅を3画素として、同色である光量分布41と光量分布45が重ならず、また、同色である光量分布43と光量分布44が重ならない。

【0065】この実施の形態5は、単色表示素子204

に投射したカラー表示素子203の像のぼけの全幅をカラー表示素子203の画素の色フィルタの周期ピッチ程度としたものである。

【0066】すなわち、モアレを抑圧するために、カラー表示素子203の像を投射レンズ30によってぼかして単色表示素子204に投影し、カラー表示素子203の像のぼけの全幅を単色表示素子204の画素ピッチの3倍程度としたものである。

【0067】実施の形態6. この発明の実施の形態6について図6を参照しながら説明する。図6は、この発明の実施の形態6の構成を示す図である。

【0068】図6において、201は光源、203はカラーの液晶パネル、204はモノクロの液晶パネル、206はレンズ、207は光束である。

【0069】また、同図において、1、2及び3は画素、4は回折格子、5、6及び7は見かけ上の光路、8及び9は光束である。

【0070】さらに、同図において、50は赤色(R)の入力映像信号、51は緑色(G)の入力映像信号、52は青色(B)の入力映像信号である。53は最大値演算回路、54、55及び56は遅延量を最大値演算回路53に合わせた遅延回路、57、58及び59は除算回路である。

【0071】さらに、同図において、60は遅延量を除算回路57～59に合わせた遅延回路、61はスイッチャ、62はローパスフィルタである。

【0072】さらに、同図において、63は最大値演算回路53の出力信号、64、65及び66は遅延回路54、55及び56それぞれの出力信号、67、68及び69は除算回路57、58及び59それぞれの出力信号、70は遅延回路60の出力信号、71はローパスフィルタ62の出力信号、72はスイッチャ61の出力信号である。

【0073】つぎに、この実施の形態6の動作について説明する。入力映像信号50、51及び52それぞれの信号レベルは、0から1までとする。

【0074】最大値演算回路53は、入力映像信号50、51及び52の最大値である出力信号63を出力する。一方、各遅延回路54、55及び56は、入力映像信号50、51及び52の遅延時間を調整してそれぞれの出力信号64、65及び66を出力する。

【0075】各除算回路57、58及び59は、被除数である出力信号64、65及び66を除数である出力信号63でそれぞれ除算する際に、除数である出力信号63が0のときには除算値を1(または0)としてそれぞれ出力信号67、68及び69を出力する。

【0076】スイッチャ61の出力信号72と、除算回路の出力信号67、68及び69とを同一タイミングとすべく、遅延回路60及びローパスフィルタ62の遅延時間が設定される。

【0077】次に、出力信号63が遅延回路60及びローパスフィルタ62に入力され、スイッチャ61は、表示装置の使用時は遅延時間60の出力信号70を選択し、表示装置の液晶パネル203及び液晶パネル204の光学的位置の調整時にはローパスフィルタ62の出力信号71を選択して出力信号72を出力する。

【0078】上記のようにして求められた赤色(R)の出力信号67、緑色(G)の出力信号68、青色(B)の出力信号69をカラーの液晶パネル203に入力する。次に、光束207をRの画素1、Gの画素2、Bの画素3で輝度変調して見かけ上の光路5、6及び7の回折光が重合した光束8を回折格子4から射出してモノクロの液晶パネル204に入射する。

【0079】さらに、上記のようにして求められた出力信号72を液晶パネル204に入力し、光束8を輝度変調して光束9を得る。

【0080】この実施の形態6は、最大値演算回路53と除算回路57、58、59と具備して、入力映像信号全色の最大値を単色表示素子204に入力し、入力映像信号を上記入力映像信号全色の最大値でそれぞれ除算した結果をカラー表示素子203に入力する。また、除算回路57～59の入力映像信号側の前段に遅延回路54、55、56を具備するとともに、最大値演算回路53と単色表示素子204との間に遅延回路60を具備したものである。さらに、最大値演算回路53と単色表示素子204との間に、遅延回路60とローパスフィルタ62とを切り替えるスイッチャ61を具備したものである。また、上記実施の形態2～5では説明しなかったが、同様に、上記の最大値演算回路、除算回路、遅延回路、ローパスフィルタ、スイッチャ等を具備してもよいことはもちろんである。

【0081】すなわち、モアレを抑圧するために、入力映像信号全色の最大値を単色表示素子204に入力し、入力映像信号を上記最大値でそれぞれ除算した結果をカラー表示素子203に入力したものである。

【0082】また、映像源を1台として調整設備を小型化、省力化するために、最大値演算回路53と単色表示素子204との間に、遅延回路60とローパスフィルタ62とを切り替えるスイッチャ61を設けたものである。

【0083】実施の形態7. この発明の実施の形態7について図7を参照しながら説明する。図7は、この発明の実施の形態7の構成を示す図である。

【0084】図7において、201は光源、203はカラーの液晶パネル、204はモノクロの液晶パネル、206はレンズ、207は光束である。

【0085】また、同図において、1、2及び3は画素、4は回折格子、5、6及び7は見かけ上の光路、8及び9は光束である。

【0086】また、同図において、50は赤色(R)の

入力映像信号、51は緑色(G)の入力映像信号、52は青色(B)の入力映像信号である。53は最大値演算回路である。

【0087】また、同図において、60は遅延量を後述する除算回路88～90に合わせた遅延回路、61はスイッチャ、62はローパスフィルタである。

【0088】また、同図において、63は最大値演算回路53の出力信号、70は遅延回路60の出力信号、71はローパスフィルタ62の出力信号、72はスイッチャ61の出力信号である。

【0089】さらに、同図において、81、82及び83はローパスフィルタ、84は最大値演算回路、85、86及び87は遅延量を最大値演算回路84に合わせた遅延回路、88、89及び90は除算回路である。

【0090】さらに、同図において、91、92及び93はローパスフィルタ81～83の出力信号、94は最大値演算回路84の出力信号、95、96及び97は遅延回路85～87それぞれの出力信号、98、99及び100は除算回路88～90それぞれの出力信号である。

【0091】つぎに、この実施の形態7の動作について説明する。入力映像信号50、51及び52それぞれの信号レベルは、0から1までとする。

【0092】各ローパスフィルタ81～83は、入力映像信号50～52を帯域制限してそれぞれ出力信号91～93を出力する。また、最大値演算回路84は、出力信号91～93の最大値である出力信号94を出力する。一方、各遅延回路85～87は、出力信号91～93の遅延時間を調整してそれぞれの出力信号95～97を出力する。

【0093】各除算回路88～90は、被除数である出力信号95～97を除数である出力信号94でそれぞれ除算する際に、除数である出力信号94が0のときには除算値を1(または0)としてそれぞれ出力信号98～100を出力する。

【0094】スイッチャ61の出力信号72と、除算回路の出力信号98～100とを同一タイミングとすべく、遅延回路60及びローパスフィルタ62の遅延時間が設定される。

【0095】次に、最大値演算回路53から入力映像信号50～52の最大値である出力信号63が遅延回路60及びローパスフィルタ62に入力され、スイッチャ61は、表示装置の使用時は遅延時間60の出力信号70を選択し、表示装置の液晶パネル203及び液晶パネル204の光学的位置の調整時にはローパスフィルタ62の出力信号71を選択して出力信号72を出力する。

【0096】上記のようにして求められた赤色(R)の出力信号98、緑色(G)の出力信号99、青色(B)の出力信号100をカラーの液晶パネル203に入力する。次に、光束207をRの画素1、Gの画素2、Bの

画素3で輝度変調して見かけ上の光路5、6及び7の回折光が重合した光束8を回折格子4から射出してモノクロの液晶パネル204に入射する。

【0097】さらに、上記のようにして求められた出力信号72を液晶パネル204に入力し、光束8を輝度変調して光束9を得る。

【0098】この実施の形態7は、遅延回路85～87の入力映像信号側の前段に各色毎にローパスフィルタ81～83を具備し、ローパスフィルタ81～83の出力信号91～93を、出力信号91～93全体の最大値で除算した出力信号98～100をカラー表示素子203に入力するものである。

【0099】すなわち、モアレを抑圧するために、入力映像信号の各色毎にローパスフィルタ81～83を設け、ローパスフィルタ出力をローパスフィルタ出力全体の最大値で各色毎に除算してカラー表示素子203に入力するものである。

【0100】この実施の形態7は、入射光を輝度変調する際の電気信号の開口の位相が異なり、なおかつ異なる色である画素1、2及び3に印加する電気信号をローパスフィルタ81～83で帯域制限して同一の位相の開口にまとめることで、偽色によるモアレを減少することができる。

【0101】また、表示素子同士の位置を合わせる際に、単色表示素子204の空間周波数の帯域を、カラー表示素子203の空間周波数の帯域またはそれ以下にして、映像信号に対する開口をほぼ同じにすることによって、光学的な空間位相の差を視認しやすくなり、従来はそれに必要であった映像源を一つにすることができる。

【0102】なお、上記各実施の形態では、カラー表示素子に液晶パネルを用いたが、CRTやエレクトロルミネッセンスなどの他の自発光型の表示素子でもよい。

【0103】また、上記各実施の形態において、レンズ206は、投射レンズや接眼レンズやリレーレンズでもよく、無くてもよい。

【0104】また、上記各実施の形態において、光学的な結合効率を高めるため、または、光学歪を抑圧するために、各光学素子の間に任意の形状に加工したファイバープレートを挿入してもよい。

【0105】また、上記各実施の形態において、画質を向上させるために、任意の位置に光学フィルタを挿入してもよい。

【0106】また、上記各実施の形態において、表示装置を1ユニットとし、複数のユニットを空間位相をずらしながら光学合成してもよい。

【0107】さらに、上記各実施の形態では、透過型の表示素子に液晶パネルを用いたが、他の透過型の表示素子でもよい。

【0108】

【発明の効果】この発明に係る表示装置は、以上説明したとおり、カラー表示素子の光学像と単色表示素子の光学像とを一つの光学像に合成する表示装置において、前記カラー表示素子の光路中に光学的なローパスフィルタを備えたので、偽色によるモアレを減少することができるという効果を奏する。

【0109】また、この発明に係る表示装置は、以上説明したとおり、前記カラー表示素子が、第1の光源から射出された光束を輝度変調し、前記光学的なローパスフィルタが、前記カラー表示素子によって輝度変調された光束を回折し、前記単色表示素子が、第2の光源から射出された光束を輝度変調し、さらに、前記ローパスフィルタによって回折された光束と前記単色表示素子によって輝度変調された光束とを合成するハーフミラーを備えたので、偽色によるモアレを減少することができるという効果を奏する。

【0110】また、この発明に係る表示装置は、以上説明したとおり、前記単色表示素子が、透過型であり、前記ローパスフィルタが、前記カラー表示素子と前記透過型単色表示素子との間に設けられ、前記カラー表示素子及び前記透過型単色表示素子の画素同士を光学的に結合するので、小型化でき、かつ偽色によるモアレを減少することができるという効果を奏する。

【0111】また、この発明に係る表示装置は、以上説明したとおり、さらに、前記ローパスフィルタと前記透過型単色表示素子との間に設けられ、前記ローパスフィルタによって回折されてまとまった光束を拡散する拡散板を備えたので、小型化でき、かつ偽色によるモアレを減少することができるという効果を奏する。

【0112】この発明に係る表示装置は、以上説明したとおり、カラー表示素子の光学像と単色表示素子の光学像とを一つの光学像に合成する表示装置において、前記カラー表示素子を、レンズの焦点からはずれた光軸上の位置に配置するとともに、前記単色表示素子を、前記レンズの焦点の位置に配置するので、小型化でき、かつ偽色によるモアレを減少することができるという効果を奏する。

【0113】また、この発明に係る表示装置は、以上説明したとおり、前記単色表示素子が、透過型であり、前記カラー表示素子のピントぼけの幅を、前記カラー表示素子のカラーフィルタの全色の画素を含む幅としたので、小型化でき、かつ偽色によるモアレを減少することができるという効果を奏する。

【0114】この発明に係る表示装置は、以上説明したとおり、カラー表示素子の光学像と単色表示素子の光学像とを一つの光学像に合成する表示装置において、前記カラー表示素子の像をばかして前記単色表示素子に投影する投影レンズを備えたので、小型化でき、かつ偽色によるモアレを減少することができるという効果を奏する。

【0115】また、この発明に係る表示装置は、以上説明したとおり、前記単色表示素子が、透過型であり、前記投影レンズが、前記カラー表示素子と前記透過型単色表示素子との間に設けられたので、小型化でき、かつ偽色によるモアレを減少することができるという効果を奏する。

【0116】また、この発明に係る表示装置は、以上説明したとおり、前記透過型単色表示素子に投影された前記カラー表示素子の像のぼけの全幅を、前記カラー表示素子のカラーフィルタの周期ピッチの幅としたので、小型化でき、かつ偽色によるモアレを減少することができるという効果を奏する。

【0117】また、この発明に係る表示装置は、以上説明したとおり、さらに、入力映像信号全色の最大値を演算する最大値演算手段と、前記入力映像信号を所定時間だけ遅延する第1の遅延手段と、前記所定時間だけ遅延した入力映像信号を前記最大値で除算しその除算結果を前記カラー表示素子に出力する除算手段と、前記最大値を所定時間だけ遅延して前記単色表示素子に出力する第2の遅延手段とを備えたので、偽色によるモアレを減少することができ、各表示素子の光学的位置を容易に調整することができるという効果を奏する。

【0118】また、この発明に係る表示装置は、以上説明したとおり、さらに、前記最大値演算手段と前記単色表示素子との間に設けられた第2のローパスフィルタと、装置本体の使用時には前記第2の遅延手段と前記単色表示素子とを接続し、前記カラー表示素子及び前記単色表示素子の光学的位置の調整時には前記第2のローパスフィルタと前記単色表示素子とを接続するように切り替える選択手段とを備えたので、偽色によるモアレを減少することができ、各表示素子の光学的位置を容易に調整することができるという効果を奏する。

【0119】また、この発明に係る表示装置は、以上説明したとおり、さらに、入力映像信号を帯域制限する第2のローパスフィルタと、前記第2のローパスフィルタによって帯域制限された狭帯域入力映像信号全色の第1の最大値を演算する第1の最大値演算手段と、前記狭帯域入力映像信号を所定時間だけ遅延する第1の遅延手段と、前記所定時間だけ遅延した狭帯域入力映像信号を前記第1の最大値で除算しその除算結果を前記カラー表示素子に出力する除算手段と、前記入力映像信号全色の第2の最大値を演算する第2の最大値演算手段と、前記第2の最大値を所定時間だけ遅延して前記単色表示素子に出力する第2の遅延手段とを備えたので、偽色によるモアレを減少することができ、各表示素子の光学的位置を容易に調整することができるという効果を奏する。

【0120】また、この発明に係る表示装置は、以上説明したとおり、さらに、前記第2の最大値演算手段と前記単色表示素子との間に設けられた第3のローパスフィルタと、装置本体の使用時には前記第2の遅延手段と前

記単色表示素子とを接続し、前記カラー表示素子及び前記単色表示素子の光学的位置の調整時には前記第3のローパスフィルタと前記単色表示素子とを接続するよう切り替える選択手段とを備えたので、偽色によるモアレを減少することができ、各表示素子の光学的位置を容易に調整することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1の構成を示す図である。

【図2】 この発明の実施の形態2の構成を示す図である。

【図3】 この発明の実施の形態3の構成を示す図である。

【図4】 この発明の実施の形態4の構成を示す図である。

【図5】 この発明の実施の形態5の動作を示す図である。

【図6】 この発明の実施の形態6の構成を示す図である。

る。

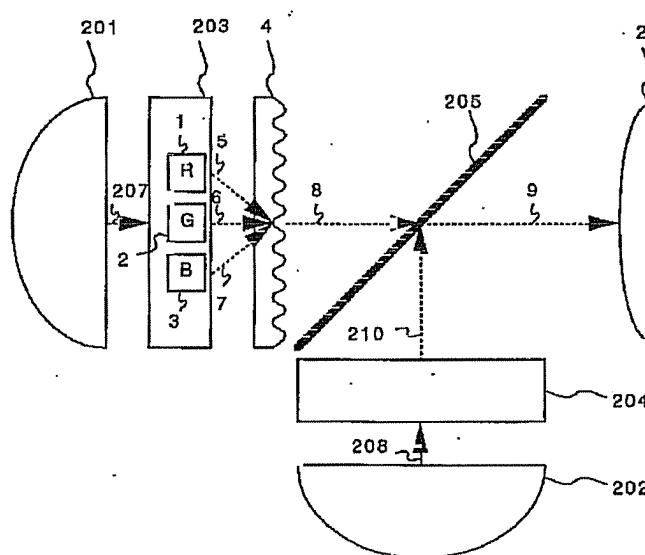
【図7】 この発明の実施の形態7の構成を示す図である。

【図8】 従来の表示装置の構成を示す図である。

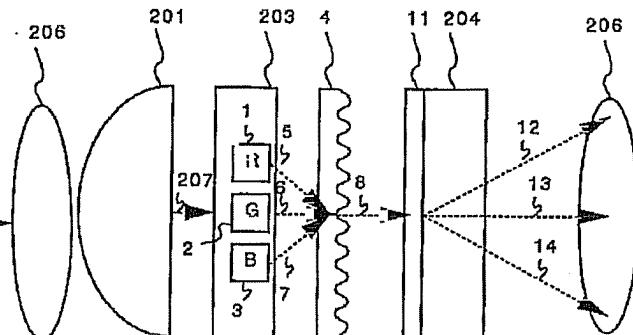
【符号の説明】

1、2、3 画素、4 回折格子、5、6、7 見かけ上の光路、8、9 光束、11 拡散板、12、13、14 光束、20、21、22、23、24、25 光束、30 投射レンズ、31、32、33 画素の投影像、34、35、36 投射光、37 光束、40 輝度レベル軸、41、42、43、44、45 投射光の光量分布、50、51、52 入力映像信号、53 最大値演算回路、54、55、56 遅延回路、57、58、59 除算回路、60 遅延回路、61 スイッチャ、62 ローパスフィルタ、81、82、83 ローパスフィルタ、84 最大値演算回路、85、86、87 遅延回路、88、89、90 除算回路。

【図1】

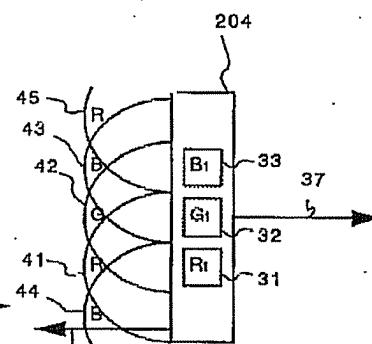
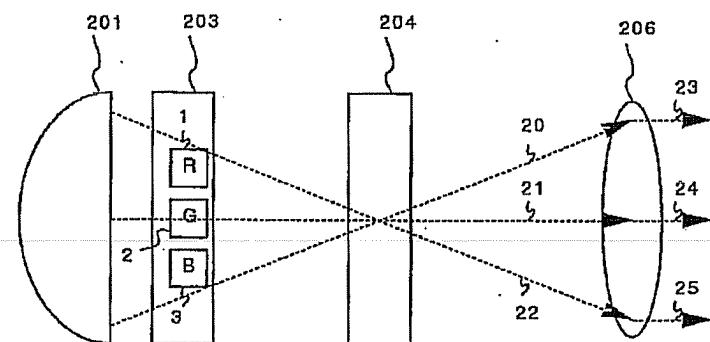


【図2】

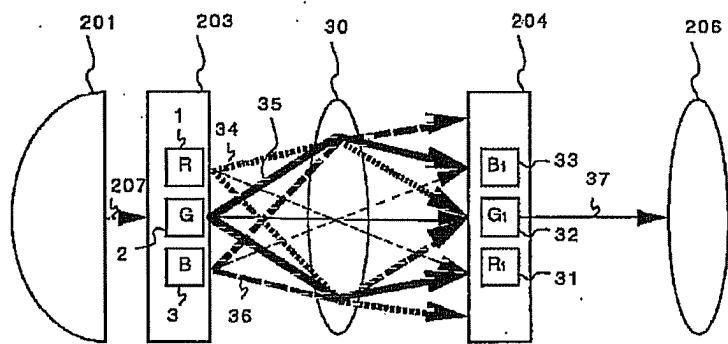


【図5】

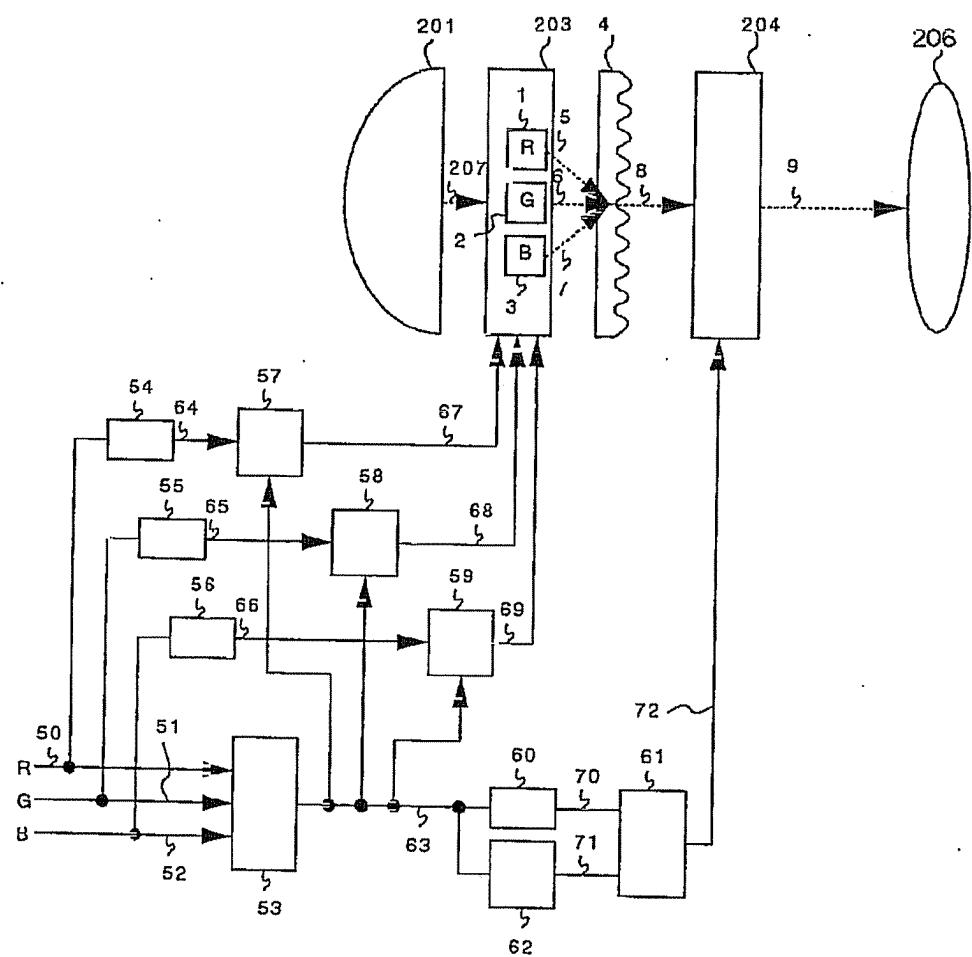
【図3】



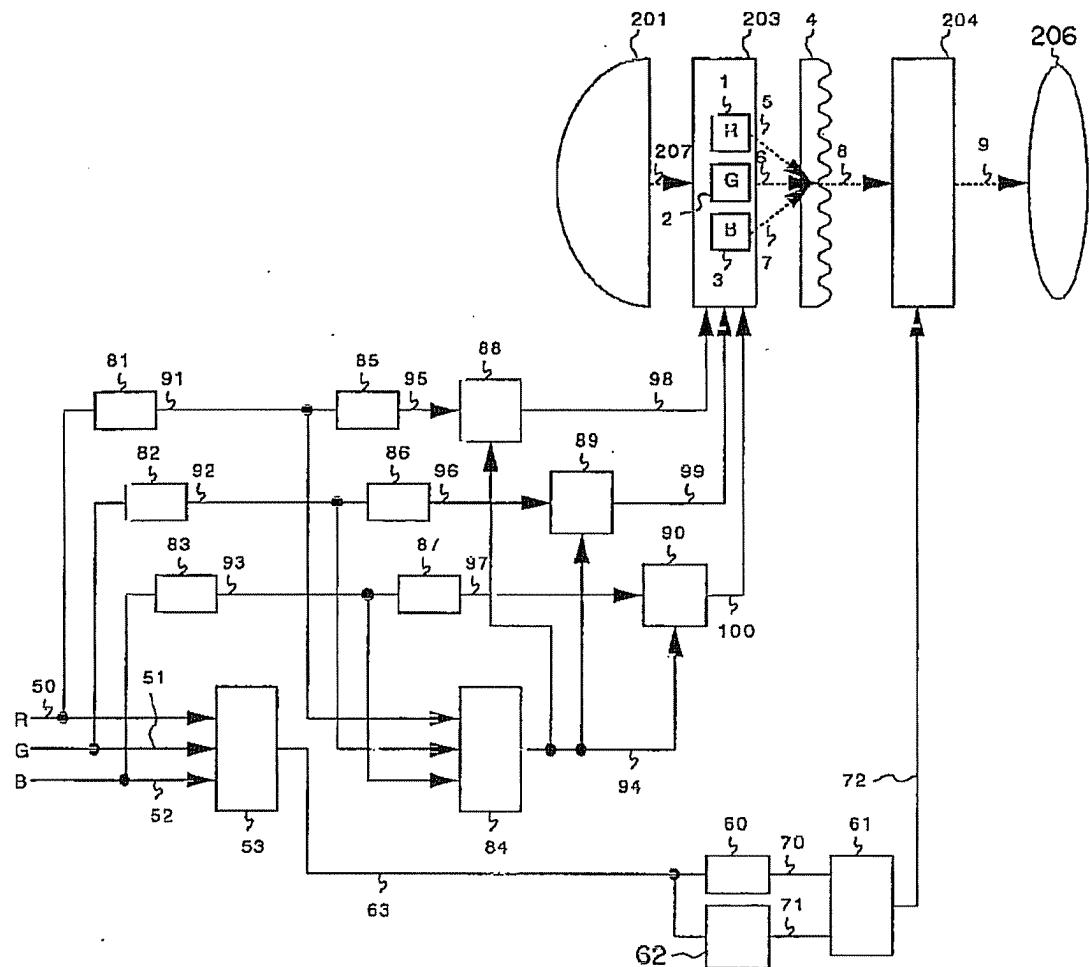
【図4】



【図6】



【図7】



【図8】

